

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭62-38611

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和62年(1987)3月7日

G 02 B 6/44
C 03 C 25/02
G 02 B 6/44

M-7370-2H
A-8017-4G
U-7036-2H

審査請求 有 (全 頁)

⑰ 考案の名称 高耐熱光ファイバケーブル

⑱ 実 願 昭60-127940

⑲ 出 願 昭60(1985)8月22日

⑳ 考 案 者 大 杉 哲 也 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 玉島 久五郎

明 細 書

1. 考案の名称 高耐熱光ファイバケーブル

2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 単心または複数心の光ファイバの外周に外被を施してなる光ファイバケーブルにおいて、

前記外被は、

編組した抗張力繊維(3)の外周に熱硬化性または熱可塑性の耐熱樹脂(4)を塗布した構造からなる高耐熱光ファイバケーブル。

- (2) 前記抗張力繊維(3)は、

ガラス繊維またはセラミック繊維のいずれからなる実用新案登録請求の範囲第1項記載の高耐熱光ファイバケーブル。

3. 考案の詳細な説明

〔考案の概要〕

光ファイバケーブルの外被となるシースを、抗張力繊維を編組し、その外周に熱硬化性または熱

可塑性の耐熱樹脂を塗布した構造とすることにより、高温においても光ファイバとしての安定な伝送特性を有し、かつ光ファイバケーブルとしての機械特性を備えた高耐熱光ファイバケーブル。

〔産業上の利用分野〕

本考案は高耐熱光ファイバケーブルに関し、とくに高耐熱光ファイバケーブルの外被構造の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、非金属で耐熱を目的とした光ファイバケーブルの外被構成材料としては、耐熱性を有した弗素樹脂が用いられている。その一例として、光ファイバケーブルのシース材として弗素化エチレン／弗素化ポリプロピレン共重合体(FEP)などがある。しかしこれらの弗素樹脂の融点は250℃～290℃であるため、光ファイバケーブルとしての耐熱温度は、信頼性の面から考えると150℃～200℃が限界である。さらに耐熱性を向上させるには、

幾種類かの弗素樹脂、たとえばポリテトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) やポリテトラフルオロエチレン (PTFE) などが考えられる。これらの弗素樹脂の融点は $300^{\circ}\text{C} \sim 330^{\circ}\text{C}$ であり、連続使用可能温度は 260°C となる。：従来技術 1



一方高い耐熱性を有する抗張力繊維を光ファイバケーブルのシース材として用いることも考えられている。すなわち高耐熱性を有する抗張力繊維、たとえばガラス繊維やセラミック繊維などは、繊維方向には高強度であるが、繊維に垂直な方向では極めて脆い性質がある。しかし、この種の抗張力繊維を編組して光ファイバケーブルのシース材とした場合、耐熱性は 1200°C 以上で、高温においても強度劣化が少ないという特徴がある。：従来技術 2

〔考案が解決しようとする問題点〕

従来技術 1 の弗素樹脂をシース材として用いる光ファイバケーブルでは、弗素樹脂の押出成形が



むずかしく、押出時の残留歪が残り易い。したがって、長期的にヒートサイクルを行ったり、連続的に高温下にさらした場合には、残留歪が開放され、弗素樹脂が収縮をおこし、光ファイバの端末部に突き出しなどの悪影響を及ぼすという問題があつた。したがって、耐熱性のみを要求するのではなく、光ファイバケーブルとして長期安定性を有し、かつ機械特性に優れた弗素樹脂によるシースとしては 150℃～200℃の耐熱が限界であつた。

また、従来技術 2 として考えられる抗張力繊維を編組してシースを形成した光ファイバケーブルは、耐熱性は 1200℃以上の高温においても強度劣化は少ないが、摩耗性などの機械特性が悪く、抗張力繊維は光ファイバケーブルのシース材としては、実用上なお不適である。

〔問題点を解決するための手段〕

本考案は従来の問題点を解決するため、光ファイバケーブルのシースを形成する外被を、編組した耐熱性の抗張力繊維の外周に熱硬化性または熱可塑性の耐熱

樹脂を塗布した構造としたことを特徴としている。

〔作用〕

本考案は光ファイバケーブルのシースを形成する外被の構造を、耐熱性の抗張力繊維を編組し、その外周に熱硬化性または熱可塑性の耐熱樹脂を塗布して形成することにより、本来、光ファイバケーブルのシース材として耐熱性に併せて機械特性の機能も兼ね備えていなければならなかつた耐熱樹脂は、抗張力繊維の機械特性、とくに耐摩耗性を補強する機能があれば適用可能となり、従つて耐熱樹脂には従来以上の耐熱性を有する樹脂を用いることができ、かつ抗張力繊維は機械特性の高強度を維持できる。以下図面により説明する。



〔実施例〕

第1図は本考案の高耐熱光ファイバケーブルの実施例の断面構造で、第2図は本考案の高耐熱光ファイバケーブルの構造説明図である。1は光ファイバ、2は抗張力繊維、3は抗張力繊維編組、

4 は耐熱樹脂を示す。

本実施例では、抗張力繊維編組として高い耐熱性を有していればよく、たとえばガラス繊維やセラミック繊維などが適用される。ガラス繊維やセラミック繊維などの抗張力繊維は、耐熱温度が1200℃以上であることから、難燃性に^と優れ、火災などの燃焼時に光ファイバを保護する効果が大

またこれら抗張力繊維は温度変動による収縮が極めて小さく、たとえば、セラミック繊維の線膨張係数は $3 \sim 8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、したがって光ファイバに歪屈を生じ伝送損失の増加をもたらす影響は少く、温度変動に対して安定な伝送特性が実現でき、端末部の突出しによる影響もない。

耐熱樹脂4としては、耐摩耗性に優れたものであればよく、シース材としての他の機械特性は必ずしも必要としない。本実施例では、一例として芳香族ポリイミド系樹脂を用いた。芳香族ポリイミド系樹脂は、熱分解開始温度は500℃以上であり、耐熱性に関しては、高温度での使用時間によ

り差があるが約 300℃～400℃である。

また本実施例では、常温での高強度性をもたせるため、光ファイバ 1 と抗張力繊維編組 3 との間に抗張力繊維 2 を、一例としてアラミド繊維を介在させている。

本実施例により説明したように、本考案の光ファイバケーブルのシースを形成する外被構造によれば、耐熱樹脂 4 に応じた耐熱温度において、機械特性に優れたシースが実現でき、かつ温度変動による収縮は極めて小さいため、光ファイバは安定な伝送特性を保持できる。加えて抗張力繊維は難燃性にも優れ、光ファイバの保護に有効である。

〔考案の効果〕

以上述べたように、本考案の構造による高耐熱光ファイバケーブルは、シースを形成する外被構造として抗張力繊維を編組し、その外周に熱硬化性または熱可塑性の耐熱樹脂を塗布したことにより、従来の耐熱温度を高めることができ、さらに難燃性、高強度性を備え、機械特性および温度特

性についても高い信頼性を確保し、その効果が大
きい。

4. 図面の簡単な説明

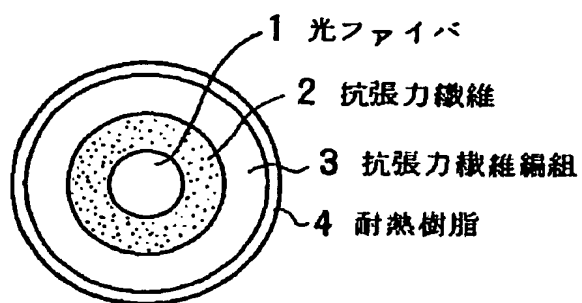
第1図は本考案の高耐熱光ファイバケーブルの
断面構造、第2図は本考案の高耐熱光ファイバケ
ーブルの構造説明図である。

1…光ファイバ、2…抗張力繊維、3…抗張力
繊維編組、4…耐熱樹脂



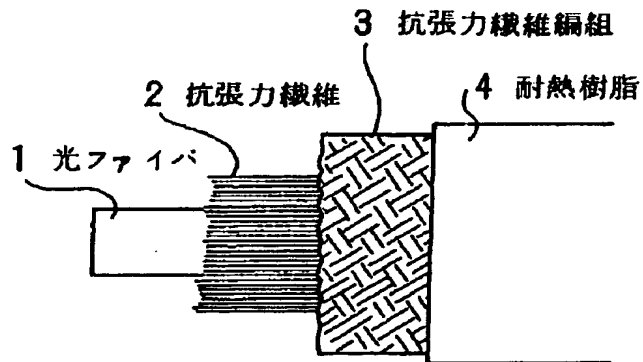
実用新案登録出願人 住友電気工業株式会社

代理人 弁理士 玉 蟲 久 五 郎



本考案の高耐熱光ファイバケーブルの断面構造

第 1 図



本考案の高耐熱光ファイバケーブルの構造説明図

第 2 図

3. Non-woven fabric
4. Polyethylene rod
5. 5 cores optical fiber
6. Central tension member

JU-A-62-38611

from line 17 in page 5 (104), to line 5 in page 7 (106)

[Example]

Fig. 1 is a sectional structural view of the embodiment of a highly heat-resistant optical fiber cable in the present invention, and Fig. 2 is a structural explanatory view of the highly heat-resistant optical fiber cable in the present invention. 1 represents an optical fiber, 2 represents a tensile strength fiber, 3 represents a tensile strength fiber braid, and 4 represents a heat-resistant resin.

In the present embodiment, a material having high heat-resistance can be used as the tensile strength fiber braid 3. For example, a glass fiber, a ceramic fiber, or the like is applied. The tensile strength fiber such as the glass fiber and the ceramic fiber is excellent in flame-retardant, it has a great effect for protecting the optical fiber in case of combustion such as fire, because the heat-resistance temperature is 1,200 °C or more.

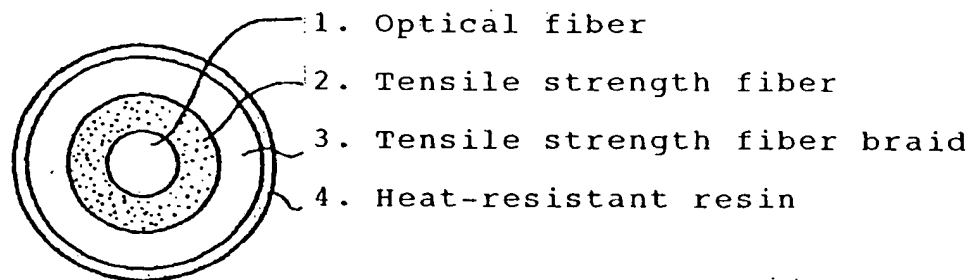
In addition, these tensile strength fibers have a

less possibility of a transmission loss caused by buckling, can achieve a stable transmission property against temperature variation, and are independent from an ejection of an end portion, because their shrinkage caused by temperature variation is extremely small, for example, a linear expansion coefficient of the ceramic fiber is 3 to $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

A material with excellent an abrasion resistance can be used as the heat-resistant resin 4, and it does not necessarily need to have the other mechanical properties as a sheath material. In the present embodiment, an aromatic polyimide-series resin was used as one example. An initiation temperature of thermal decomposition of the aromatic polyimide-series resin is 500°C and the heat resistance is approximately 300 to 400°C , but the temperature thereof is different by a working time.

Further, in the present embodiment, for example, an aramid fiber was included the tensile strength fiber 2 between the optical fiber 1 and the tensile strength fiber braid 3 in order to give the high strength at room temperature.

page 9 (108)



Section structural view of a highly heat-resistant optical fiber cable in the present invention

Fig. 1